

Adatok a szegedi tiszai kubikgödrök limnológiájához, különös tekintettel azok Kerekesféreg-faunájára.

8 grafikai táblázattal és 1 szövegközi eredeti rajzzal.

Faunisztikai-biológiai tanulmány a szegedi m. kir. Ferencz Józsei Tudományegyetem Ált. Állattani- és Összehasonlító Anatomiai Intézetéből. Igazgató: Dr. GELEI JÓZSEF. (Készült az Orsz. Magyar Természettudományi Alap segélyével.)

Irta: Dr. VARGA LAJOS (Sopron.)

1. A tiszai kubikgödrökről általában.

Hazánkban a limnológiai kutatások a külföldi, főleg német, svéd és amerikai állapotokhoz viszonyítva még a kezdet kezdetén vannak. Pedig hazánk minden vidéke kiválóan alkalmas limnológiai kutatásokra. Vannak nagykiterjedésű állandóvízű tavaink; időszakos tavakban pedig egyenesen bővelkedünk. Számos mesterséges halastavunkat csak tisztán halgazdasági szempontokból kutatták föl, de általános limnológiai elvek szerint még alig vizsgálták. A hazai források, kútvizek, thermális vizek; a nagy kiterjedésű folyók és patakok vize egyen-egyen mind sok titkot rejtegetnek. Az alföldi rengeteg szikes tó limnológiája is teljesen ismeretlen. A nagy Balaton, Fertő, Velencei tó s a rengeteg kisebb-nagyobb állandó vízű tó és tócsa nemcsak a növény- és állatfajok elterjedésére vonatkozólag, hanem általános limnológiai szempontból is sok-sok kérdőjelként mered a magyar biológia felé.

Ezekkel a gondolatokkal vettem kézbe 1926. év őszén Dr. GELEI JÓZSEF szegedi professzor számos parányi üveg-tubusát, melyekben nekem a Szegedtől északra fekvő tiszai kubikgödrökből *Kerekesféreget* (Rotatoria) küldött feldolgozás céljából. E küldemények kapcsán nagyon meglepett a kubikgödrök Kerekesféreg-világának gazdagsága. Minél jobban belemerültem a küldött anyag vizsgálatába, annál mélyebb lett az a meggyőződés, hogy a tiszai kubikgödrökben olyan érdekesek az életkörülmények: olyan különös, sajátos *bio-*

top-ok e tócsák, hogy vizsgálatuk nagyon sok értékes eredménnyel fogja gazdagítani a szegényes magyar limnológiai tudományt.

Mielőtt a küldött anyag leírásához fognék hozzá, legyen szabad néhány általános jelentőségű problémára kitérni, melyekhez adatokat nagyrészt szintén GELEI professzor leveleiből vettem.

Általánosan tudott dolog, hogy a Tiszának szabályozása előtt óriási árterülete volt. A tavaszi hóolvadások és nagy esőzések alkalmával a Tisza szétosztotta iszapos, szennyes vizét az Alföld nagy kiterjedésű területein. Rengeteg ága, holt medrei ilyenkor megteltek vízzel. A lepadás után ezeken a mélyebb területeken mindenütt hosszú időközön keresztül megmaradt a víz, bőséges alkalmat és feltételt nyújtva a legváltozatosabb élővilág kifejlődésére. Az apró szervezetek mérhetetlen tömege népesítette be ezeket a nagy kiterjedésű vizeket. Az alsóbbrendű élőlények óriási tömege lehetővé tette a magasabbrendű állatok nagymértékű elszaporodását. Rengeteg hal és vízimadár népesítette be az akkori időkben a tiszai árterületeket, olyan mennyiségben, amelyet ma még elképzelni is alig tudunk.

Az addig csapongó, szeszélyes és szélsőséges Tiszát azonban 1833—1844-ig terjedő időkben a magyar tehetség, a magyar munka és magyar erő megfékezte. Hatalmas kanyarulatait kiegyenesítették és árterületét töltések: oldalgátak közé szorították. Ez alkalommal a rendes vízmeder és az oldalgátak közötti területet kisebb-nagyobb gödrökkel tarkították, melyeknek földanyagát a töltések építésére használták fel.

Magas vízálláskor a folyó most is kilép rendes medréből és a gátak közötti részt teljesen elönti. Ilyenkor a kubikgödrök megtelnek vízzel. A magas vízállás megszűnése után a gödrökben megmarad a víz, mert azt a finom colloidális iszapos és agyagos tófenék nem ereszti át. A kisebb és sekélyebb tavacs-kák víztartalma egy-két hónapon belül elpárolog, vagy lassan elszivárog, de a nagyobbakban egész éven át víz van. A tavacs-kák vizének élettartama természetesen nagy mértékben függ a helyi légköri csapadéktól is. Ha esős a nyár, akkor a víz a legtöbb gödörben egész esztendőn át megmarad, szárazság alkalmával azonban gyorsan elpárolog és a tavacs-kák kiszáradnak. Ha a vízállás nyáron — különösen a májusi esőzésekkor, a

„zöldár“ alkalmával — újra emelkedik és a gátakig ér, akkor a kubikgödröket a folyó ismét teletölti vízzel s a fenék régi iszapját összekeveri messzebből hozott fiatal iszapjával. A folyó eltakarodása után a kubikgödrökben megint ott csillognak a kis tavacsák víztükrei.

Ezeknek a gödröknek a vize természetesen hamar benépesül növényi és állati élettel. A gödrök szélét s az addig vízzel borított árterülteket buján zöldelő növényzet lepi be. Ezek a jelenségek is mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a tavacsák vizében gazdag állatvilág fejlődhessék ki. A víz kémiai alkotása, szerves anyagokban való bővelkedése, a gyors fölmelegedés és az aránylag sekély vizek teljes átvilágíttósága mind elősegítik az élet dús fejlődését.

A gödrök vizének gazdag élővilága kétféle sorsra juthat:

1. száraz időben a tócsák hamar kiszáradnak. Ilyenkor az élet természetesen megszűnik, vagy lappangásra kényszerül. Az egyedek részint elpusztulnak, részint parányi porszemmé összezsugorodva az iszapba temetkeznek, vagy pedig a tartós peték alájában várják meg azt az időt, mikor a Tisza ismét vízzel tölti meg a gödröket.

2. nedves időben, esős nyáron egész éven keresztül megmarad a víz s ilyenkor zavartalanul folyhatik benne az élet. Ezekben aztán gazdag és változatos élővilág üt tanyát. Az egyes állatfajok gyorsan változtatják egymást. Némely fajok hihetetlen mértékben elszaporodnak s elérve maximális tömegszámukat, egyszerre megcsappannak, hogy helyüket más fajok elszaporodó egyedeinek adják át.

Látható, hogy a tiszai kubikgödrök vizének élővilága teljesen *astatikus*, azaz *állandó változásoknak alávetett*. Maguk a vizek is GAIL értelmezése szerint az *astatikus* víztípushoz tartoznak, melyekben az életfeltételek szüntelen és rövid időközökben változnak. Erre később részletesebben is rátérünk.

A kubikgödrök gazdag élővilága kedvező körülmények között — különösen, ha van megfelelő mennyiségű víz — dúsán kifejlődik, de áradások alkalmával más vidékről oda szállított állatkák ütnek tanyát benne. Tehát ez az élővilág nem a réginek a tiszta folytatása.

Ismertetes, hogy a folyóban lévő élet meglehetősen gyér. A folyó vizének planktonja elenyészően csekély a tavak plank-

tonjához viszonyítva. De azért kétségtelen, hogy a kubikgödörökben maradt víz élővilága részben abból az életből fejlődik tovább, melyet a folyó vitt bele. Lássuk, miképpen fejlődik ki a kubikgödörök vizének változatos flórája és faunája.

A szervezetek a gödörök vizébe háromféle úton juthatnak:

1. a *folyó maga* hordja oda s az egyes szervezetek kedvező életkörülményre találva gyorsan fejlődnek és erősen elszaporodnak. Kétségtelen, hogy így kerül a tócsákba az állati életnek legalább 80%-a; ezeket „*odahordott*” élőlényeknek mondhatjuk.

2. a régi, áradás *előtti* időkből az ott élt állatok *tartós* (téli) *petéi* és cystái az iszappal összekeveredve a tófenékre leülepednek, vagy a növényzeten fennmaradnak s így várják meg az életükre és tenyésztésükre alkalmas idő elkövetkezését; ezeket már régibb időtől fogva ottlakó „*bennszülött*” fajoknak nevezhetjük. Kétségtelen, hogy ezek is eredetileg *odahordott* fajok voltak, de elődeik már régebben kerültek a gödörök vizébe s több nemzedékük élte ott le életét. Ezzel magyarázható az a jelenség, hogy pl. a *Kerekeslérgék* között olyan fajok is vannak, melyek az egymáshoz közelfekvő kubikgödörökben közösen fordulnak elő, de vannak nagy számban olyanok is, melyek ugyanazon időben csak az egyikben élnek s a tőle alig néhány méternyire lévő másik tavacskából teljesen hiányzanak.

3. beszáradt, parányi porszemmé zsugorodott állapotban, vagy pedig kemény burkú *tartós peték* vagy cysták alakjában a *szél* viszi őket oda s kedvező körülményekre találva, életüket újra kezdik, illetve kifejlődnek és tovább élnek. E fajokat „*szél-szállította*” fajoknak nevezhetjük. — Ide sorolhatjuk azokat a fajokat is, melyeket a környék állandó tavaiból nap-nap után hoznak magukkal a kubikok állandó látogatói: a gémek, bakcsók, vadkacsák, billegetők.

Természetesen az eddigi kutatások alapján még nem tudjuk eldönteni, hogy az egyes fajok a három mód közül melyiken jutottak oda. De azt határozottan megállapíthatjuk, hogy föl a *Puhatestűekig* az alsóbbrendű élőlények minden esetben *passive* kerülnek a kubikgödörök vizébe.

Az egyes állategyedek a kubikgödörök vizébe kétféle állapotban jutnak:

1. *tartós peték* alakjában, melyeket vagy a folyóvíz sodra szállít a tavacskák vizébe az árterületek egyes kisebb medencéiből, vagy pedig a szél hord oda.

2. eleven állapotban, és pedig vagy *álcakorban* (Bogarak, alsóbbrendű Rákok, Férgék stb.) vagy pedig teljesen kifejelett (*imago*) állapotban. Ebben az esetben a szállító erő és eszköz maga a folyóvíz sodró hatása, illetőleg a tócsalátogató magasabbrendű lények, sok esetben maguk az imago alakok.

Most még az a kérdés vetődik fel: honnan szedi össze a Tisza azokat az állatfajokat, melyekkel a kubikgödrök gazdag biocoenosisát kialakítja.

Itt három lehetőségre gondolhatunk:

1. az átvizsgált gödröktől fölfelé eső kubikgödrökre;
2. magára a Tiszára, az abban *lebegő* (plankton) vagy a parti és fenéki területeken lakó állatokra;
3. legnagyobbbrészt pedig a Tisza mellékfolyóira, melyek útközben apróbb tócsák, szikes tavak, liba- és kacsaszártató falusi pocsolyák gazdag faunáját sodorják magukkal a Tiszába.

Itt természetesen nem számítom azokat a fajokat, melyek leginkább petealakban, a szél szárnyain kerülnek a kubikgödrök vizébe. Az eddigi felfogással ellenkezőleg a szélnek igen nagy szerepet kell tulajdonítanunk a vízi fauna gazdagításában.

A tiszai kubikgödröknek azonban nemcsak tudományos szempontból van igen nagy jelentőségük, hanem halgazdasági, tehát nemzetgazdasági fontosságuk is igen nagy. Ez a fontosság abban áll, — amint ezt GELEI professzor egyik hozzám intézett levelében kifejtette — hogy a kubikgödrök a Tiszának „természetes *haltenyésztő medencéi* és kis részben ezek pótolják a régi Tiszának nagy halhozadékát biztosító egykori holt ágait“. A régi nagy kiterjedésű holt ágakban ugyanis nagy mennyiségű haltáplálék fejlődött ki. Amikor a Tisza kiöntött, akkor ezt a gazdag anyagot kimosta, szétosztotta a vizében s így bőséges táplálékot nyújtott a benne élő nagy haltömegeknek. A Tisza úgyszólván leáratta azt a nagy termést, mely a régi holt ágakban, morotvákban néhány csirából kifejlődött. A bő aratás a halak életére kétségtelenül nagy fejlesztő hatással volt, hiszen az élet egyik legfontosabb feltételét, a táplálékot szolgáltatta.

Ezek a holt ágak azonban megszüntek, vagy kikapcsolódtak a Tisza életéből. Szerepüket, természetesen alárendelt álla-

potban, a kubikgödröknek kellett átvenniök. A Tisza aratása most már csak ezekre szorítkozik..

Ilyen szempontból kell értelmeznünk GELEI kijelentését, aki a kubikgödröket joggal mondja a Tisza „természetes haltenyésztő medencéi”-nek.

2. A kubikgödrök mint különleges biotopok (lakóhelyek).

a) Fizikai és kémiai viszonyok.

A tiszai kubikgödrök sajátos *biotop*-okká fejlődhetnek. (Magyarul a „*biotop*” szót „*lakóhely*” szóval helyettesíthetjük.) Bár még kevés adatunk van, mégis nagy vonásokban megrajzolhatjuk azt a biológiai képet, melyet általánosságban mutatnak.

Fentebb már említettem, hogy a kubikgödrök nagy része, különösen a kisebbek és sekélyebbek, a víz eltakarodása után rövidebb-hosszabb idő elteltével kiszáradnak. A nagyobbakban és mélyebbekben azonban a víz megmarad s bennük gazdag *biocoenosis* fejlődhet ki. (Ezt a modern biológiában nagyon használatos szót a magyar tudományos nyelvben „életközösség”-gel helyettesíthetjük.) Fentebb azt is kimutattam, hogy a kubikgödrök vizébe passzívul kerül az állatok legnagyobb része. Ide tehát olyan élőlények jutnak, a gödrök vizét olyan lakók népesítik be, amelyek igen sokféle és gyakran egymástól jelentősen különböző lakóhelyeken, biotopokon élnek. Ezeket a lényeket „*eurytop*” („mindenütt lakó”) lényeknek nevezi a limnológia. A kubikgödrök *biocoenosisa* tehát leginkább *eurytop* állatokból tevődik össze.

Azért ezek legnagyobb részben *ubiquista*, nagyon közönséges állatok. De, amint később látni fogjuk, igen sok olyan gödör van, melyeknek *biocoenosisa* felettébb különböző. Egymáshoz egészen közel fekvő tavakban teljesen különböző élővilág üt tanyát. Ennek oka a különleges *biológiai, fizikai és kémiai* viszonyokban keresendő.

A kubikgödrök vize erősen párolog, minek következtében a víz erősen besűrűsödik, koncentrálódik. Az erős besűrűsödést ki nem bíró, érzékeny állatok elpusztulnak s fajukat legföljebb lerakott tartós petéikkel tarthatják fenn. A nagy záporok azon-

ban a gödrök vizét újra jelentékenyen főlhigítják. Ez a körülmény erős változást okoz a gödrök élővilágában. A besűrűsödés és hirtelen meghígulás tehát igen nagy rugékonyságot követel a vízben lakó állatoktól.

A kubikgödrök vizének hőmérséklete is igen nagy változásoknak van alávetve. Pontosán és részletesen vezetett méréseink ugyan még nincsenek a gödrök vizének hőmérsékletéről, de igen valószínű, hogy ez teljesen a levegő hőmérséklet-ingadozása szerint változik. A víz nappal, különösen derült, csöndes időben, tetemesen fölmelegszik, éjjel viszont tetemesen lehül. Borult időben a hőmérséklet-ingadozás csekélyebb. A kubikgödrök vize természetesen nagy *napi* hőmérséklet-ingadozásokat mutat. Ez az ingadozás az *évi* hőmérsékletre is vonatkozik. A tavacsák télen hamarosan befagynak, de a napsütés következtében aránylag rövid idő alatt is többször elolvad a jegük, hogy napszállta után újra gyorsan befagyjanak.

Ezeket a nagy hőmérséklet-ingadozásokat nyilvánvalóan csak azok az állatok képesek elviselni, amelyek *alkalmazkodni* tudnak a hőmérsékleti változásokhoz csak úgy, mint a víz nagyobb besűrűsödéséhez és felhígulásához. Hőmérsékletileg tehát teljesen *eurytherm* állatok lakják a tiszai kubikgödröket.

Az egyes tavak *megvilágítottsága* is igen különböző. A napsütésnek teljesen kitett tavak, illetve gödrök, egész nap folyamán erős naptűzésben vannak, s mivel nagyon sekélyek, a megvilágítottságuk vizük zavaros volta mellett is a fenéig terjed. Ez a vízben élő növények életműködésére természetesen nagyon kedvező, ami viszont a dús állati vegetációnak is kedvez.

A bokros, füves helyeken lévő gödrök vize azonban sok árnyékot kap. A csekély fokú megvilágítottság természetesen csökkenti a vízi növényzet fejlődését s *ceteris paribus* a fauna szegénységét idézheti elő. Itt azonban az inkább árnyékot kedvelő állatfajok szaporodnak el sokszor hihetetlen mennyiségben.

A hő- és fény-viszonyok mellett ki kell még emelnem a tavacsák *hullámzásmentességét* is. A szél csak kis mértékben képes felbodrozni a víz felszínét, de nagyobb hullámzást nem tud rajta előidézni. E kis tavacsák vize tehát teljesen nyugodt, síma és mentes a szél mechanikai hatásaitól. A nyugodt vizeket kedvelő állatok (*lenitikus* fajok) tehát nagyon kedvező lakó-

helyre találunk bennük. Éppen ezért a kubikgödröket leginkább *lenitikus* állatfajok népesítik be.

A kubikgödrökben nagyon sok állat él, ami a kedvező fizikai és kémiai viszonyok mellett annak köszönhető, hogy bennük bőséges és jó táplálék található. A gödrök vizében felettébb sok a szerves anyag, gazdag a növényzet s így mindenféle vízi állatka alkalmas környezetet talál életének kedvező kifejtésére. Dús tápláléktartalmuk miatt ezek a tavacskák az *eutrophikus* tavakhoz tartoznak; minthogy pedig a *kis környezetet tekintve* figyelembe kell vennünk a hatalmas állattömeget, melyet az a csekély mennyiségű víztömeg (mindössze néhány m³ vízről van szó!) táplál, akkor itt is fokozatok felállítására lehet jogunk. A tiszai kubikgödröket ezért *ultraeutrophikus* tavaknak mondhatjuk.

Hazánkban a Balatont, Fertőt, Velencei-tavat mind az *eutrophikus* tavakhoz számíthatjuk. Ha vizükből bizonyos mennyiséget megszűrünk s lemérjük a benne foglalt élőszervezetek súlyát, ez a szám sokkal alatta marad annak a számnak, melyet hasonló eljárással a tiszai kubikgödrökre vonatkozólag nyernénk. Más szóval: bizonyos tömegű víz a kubikgödrökben sokszorta nagyobb tömegű állatot táplál, mint a Balaton vagy a Fertő ugyanannyi vize. Természetes, hogy a kis, időszakos kubikgödrök sokkal több táplálékot termelnek fogyasztóik számára, mint a nagyobb kiterjedésű *eutrophikus* tavak vizei. Ennek alapján — azt hiszem — jogosan nevezhetem a tiszai kubikgödröket *ultraeutrophikus* (vagy *hypereutrophikus*) tavacskáknak.

Ezekre azonban még nincsenek konkrét adataink. Tisztán analógiára visszavezethető következtetésekkel jutottunk ennek megállapítására. E téren nemcsak hazánkban, hanem más országokban is igen sok a tennivaló. Az összes édesvizeknek *eutrophikus* és *oligotrophikus* („bőttáplálékú” és „csekélytáplálékú”) csoportokba való osztályozását ugyanis nagyon kevésnek tartom. Ez lehet két szélsőség, vagy két iránypont, de közöttük még igen sok átmenet van s ennek következtében szükséges lesz újabb csoportok felállítása.

b) *Biológiai viszonyok.*

A tiszai kubikgödrökben lévő vizek sekélyisége, valamint a gödrök szélességi és mélységi kiterjedésének kicsiny volta

miatt a vizükben planktontikusan élő lények természetesen úgy horizontálisan, mint vertikálisan nagyjában egynemű eloszlást mutatnak. Parti vagy mélységi övet nem lehet bennük élesen elhatárolni. A vízben az élőlények sűrűn s egyenletesen oszlanak el. A fauna nagy gazdagsága következtében természetesen nagy mértékű az elpusztulása is, — különösen a planktonlényeké — hiszen életük néhány óráig vagy néhány napig tart csupán. Az elhullott állatok a tócsa fenekére süllyednek, s itt gazdag „*ävja*“-réteget alkotnak („*Ävja*“ SERNANDER szerint az elhalt és a fenékre lesüllyedt, de még szét nem bomlott planktonlények tömege). Nagyon sok állat épen ezekből a még csak bomlásnak indult állatokból táplálkozik. Ezért a tócsák fenekén dús állati élet található.

Ez a dús állati élet az egész tóra jellemző. Alkotói a vizekben általában megtalálható, a vízi faunához rendes körülmények között tartozó állatok: legnagyobb tömegben alsórendű *Rákok* (Ostracoda és Cladocera), valamint *Kerekesférgek* (Rotatoria), *Örvényférgek* (Turbellaria) és *Véglények* (Protozoa).

A víz különleges fizikai tulajdonságai a benne élő állatoktól megkövetelik, hogy meglehetősen rugalmasan alkalmazkodjanak a könnyen és gyorsan bekövetkező változásokhoz. A besűrűsödés, majd a meghígulás, esetleg a gyors és teljes kiszáradás, valamint a nagymértékű hőmérsékváltozás is alkalmazkodást kíván. Éppen ezért a kubikgödrök vizében a hőmérsékletváltozásokat könnyen bíró, *eurytherm* állatok élnek.

A kubikgödrök vize — mint már említettem — száraz időben a párolgás következtében besűrűsödik, esős időben pedig meghígul. A vízrészecskék belső sűrűsödése, viscositása előbbi esetben nagyobbodik, utóbbi esetben pedig erősen csökken. Ez a körülmény hatással van nemcsak az állatok életére, hanem külső testalkotásukra és függelékeikre s ezeknek fejlettségére is amint ez WESENBEG-LUND, OSTVALD és WOLTERECK vizsgálatai óta ismeretes.

A besűrűsödés és meghígulás lényegesen megváltoztatja a vizek sótartalmát is. Ez iránt pedig, kivált az alsóbbrendű vízi élőlények nagyon érzékenyek. Éppen ezért a kubikgödrök állatainak a kémiai változásokat is jól kell tűnniök. Egyes kényesebb fajok — mint tudjuk — a legcsekélyebb kémiai változást is megérzik. Érzékenységet elpusztulásuk igazolja. Viszont szá-

mos faj meglehetősen magas fokú kémiai változást is kibír. Szükségesnek gondolom az előbbieket „*stenochem*” mesterszóval jelölni, szemben az utóbbiakkal, melyeket „*eurychem*” állatoknak neveznék, a „*stenotherm*” és „*eurytherm*” szavaknak és fogalmaknak analógiájára.

Azt mondhatjuk tehát, hogy a tiszai kubikgödrökben a hőmérsékleti és kémiai ingadozásokat könnyen elviselő *eurytherm* és *eurychem* állatok élnek leginkább.

Ilt azonban még egy körülményre óhajtok rámutatni, amelyet eddig a limnológiában még nem méltattak kellőképpen. Ez pedig a *táplálék*, melyet a tócsa vize fogyasztóinak nyújt. Tegyük föl, hogy a Tisza eltakarodott a kubikgödrök magasságából, miután ezeket vízzel megtöltötte. Ezekben a vizekben most megjelennek főként az egysejtű növények, majd az Algák stb. Az állatok is hamarosan előkerülnek. A vízben lévő kedvező körülmények hatására az állatok és növények egyaránt gyorsan elszaporodnak. Ennek megfelelően nő a *termelők* (növényzet) és a *fogyasztók* (állatok) állománya. A növényzet gyarapodása és tömegnövekedése azonban egy bizonyos magasságban megakadhat: a termelés eléri legmagasabb fokát. A fogyasztó állatok tömege azonban ennek ellenére is tovább növekedhetik. Így több lesz a fogyasztó, mint a termelő: az állatok tápláléka csökken s úgyszólván éhezni kényszerülnek azok a fajok, melyek növényekből élnek. Ezzel szemben nő a *ragadozó* fajok száma, melyeknek még meglehetősen bőséges táplálék áll rendelkezésre.

Ha azonban a ragadozók száma nő, akkor a növényevők száma fogy, minek újabb következménye ceteris paribus az, hogy a növényvilág újabb gyarapodásnak indul s ez megint a növényevők elszaporodását vonja maga után. Így folyik ez le — más helyen tett észleleteim alapján következtetve — minden *kisebb terjedelmű* és főleg *időszakos* állóvízben. A nagyobb állóvizekben ez a jelenség nem tapasztalható, hiszen a nagy vizek inkább az állandóság biotopjai. A kis vizek azonban nemcsak a fizikai és kémiai változásokat mutatják élénken és nagy mértékben, hanem az élelem és táplálék változásának is igen jó reagensei. A nagy állóvizek tehát általában állandóbb táplálék-energiájuk, mint a kis vizek, melyek e tekintetben is igen változékonyak.

Természetesen a tiszai kubikgödrökben élő szervezeteknek a táplálékszolgáltatás energiájának megváltozásához alkalmazkodniuk kell. Ha egyedi és faji tenyészőképességük lényeges megcsökkenése nélkül képesek a táplálékszolgáltatás változásait kibírni, akkor az előbbi mesterszavak mintájára „*eurytroph*” állatoknak nevezhetjük őket, azokkal az állatokkal szemben, melyek kényesen reagálnak a vizek táplálékszolgáltatási energiájának megváltozásaira s amelyeket ezért „*stenotroph*” állatoknak nevezhetünk.

Tehát azt mondhatjuk, hogy a tiszai kubikgödrök csekély tömegű vizeiben élő fauna tagjai legnagyobbbrészt *eurytherm*, *eurychem* és *eurytroph* állatok.

Az előbb említett besűrűsödésnek és meghígulásnak azonban igen nagy fontossága van a víz *oxygén*-tartalmára nézve is. Ha valamely tócsa vize erősen párolog, a benne lévő szervezeteknek kevesebb *oxygént* nyújthat és viszont. Bár a tiszai kubikgödrök vizeinek *oxygéntartalmát* s ennek változásait még nem ismerjük, de elméletileg arra a következtetésre juthatunk, hogy a bennük lévő *oxygén*mennyiség is nagyon ingadozó. A tócsában élő állatoknak tehát az erősebb *oxygén*ingadozásokhoz is kell alkalmazkodniuk, különösen pedig képeseknek kell lenniük az alacsony *oxygén*mennyiséget — sokszor a legmélyebb határig — elviselni. Leginkább akkor van erre szükség, ha a tócsákban az állatok nagyon elszaporodnak s egyben a tócsa vize befagy, mikor is az *oxygén*pótlás megszűnik. Az itt élő fauna tagjai tehát, FEHLMANN értelmezése szerint, az alacsonyabb *oxygén*mennyiséget is elviselő, úgynevezett *euryoxybionták* közé tartoznak.

Ezekből a fejtegetésekből nyilvánvaló, hogy a tiszai kubikgödrök vizének faunája sok érdekes hydrobiológiai kérdés tisztázására alkalmas.

3. A részletesen megvizsgált kubikgödrök vizei.

GELEI professzor a következő három tóból küldött nekem Kerekcsérférgeket:

1. számú tócsa Szeged közelében. Minthogy ebben nagyon sok *Cloëon*-álca volt, azért röviden *Cloëonos*-tónak is neveztük. A továbbiakban egyszerűen „1. sz. tócsá”-nak fogom emlegetni.

Ez a tócsa körülbelül 150 m. hosszú és 50 m. széles. Mélysége legmélyebb pontján: 1·7 m. A benne lévő víztömeg tehát átlag 12,750 m³ a legmagasabb vízállás idején is. Partjait mindenütt dús magasabbrendű növények lelik be.

A tócsa vizének a színe rendes körülmények között szürkés.

A szegedi m. kir. Ferenc József Tudományegyetem Közegészségtani Intézete (igazgató Dr. RIGLER GUSZTÁV egyetemi ny. r. tanár) a vizet 1926. dec. 21.-éről vett próba alapján megvizsgálta és vegyelemezte. Vizsgáló jegyzőkönyvéből a következőket közlöm:

1. A víz színe: szűrve színtelen.
2. Szagtalan.
3. Átlátszóság: lebegő agyagrészecskéktől kissé zavaros.
4. Fajsúly: 1·00002.
5. Kémhatás: phenolphthalein: semleges. Lakmusz: igen gyengén lúgos. Rosalsav: semleges. Methyl-orange: lúgos.

1000 cm³ vízben a következő alkatrészek voltak:

1. Összes oldott szilárd anyag: 199·8 mgr.
2. Izzítási veszteség: 81·2 mgr.
3. Szerves anyag: $\text{KMnO}_4 \times 5:1000 \text{ cm}^3 \text{ víz}$ elhasznál 2·47 mgr. O-t; $\text{KMnO}_4 \times 5 = 54·963 \text{ mgr.}$
4. Ammoniak (NH_3): nyomokban.
5. Chlorid (Cl): nyomokban.
6. Silicat (Si O_2): 1·29 mgr.
7. Mészoxgyd (Ca O): 68·49 mgr.
8. Magnesiumoxgyd (Mg O): 6·576 mgr.
9. Sulfat (S O_3): nyomokban.
10. Aluminiumpoxgyd ($\text{Al}_2 \text{ O}_3$): nyomokban.
11. Kötött CO_2 : 77·0 mgr.
12. Natrium (Na): 38·726 mgr.
13. Keménysége német fokokban: 7·77.

A végzett vizsgálatokért ez úton is hálás köszönetemet fejezem ki.

Látjuk tehát, hogy az 1. sz. tócsa vizében sok a mész s feltűnő a kötött CO_2 magas száma.

A 2. sz. tócsa Szegedtől távolabbra fekszik, mégpedig Tápé községtől kissé északra mintegy 5 km.-re, az ú. n. Vesszős Gát-

örház környékén. Ez a gyűjtés két tóból származik. Az egyik, melynek jelzésére a „2. sz. tócsa“ elnevezést használom, közvetlenül a töltés mellett van. A másik, melyet „3. sz. tócsa“ néven fogok említeni, ettől mintegy 150 m.-re a Tisza vízmedre felé, a füzes belsejében. Hosszúsága, szélessége, mélysége átlag az 1. sz.-ú felének megfelelő. E tócsában tehát mindössze 3,200 m³ víz lehet.

Feneke iszapos. A víz színe rendes körülmények között: szürke.

A 2. sz. tócsa vizének *fizikai* állapota 1927. januárius hó 17.-én (mintegy 4 hét óta befagyva):

1. A víz színe: szűrve színtelen.
2. Szagtalan.
3. Átlátszósága: szüretlenül finom eloszlású agyagrészecskéktől zavaros.
4. Fajsúlya: 1·00002.

Kémiai viszonyok:

Kémhatás: phenolphtalein: semleges. Lakmusz: igen gyengén lúgos. Rosalsav: semleges. Methyl-orange: lúgos.

1000 m³ vízben a következő alkatrészeket lehetett kimutatni:

1. Összes oldott szilárd anyag: 182·8 mgr.
2. Izzítási veszteség: 60·2 mgr.
3. Szerves anyag: $\text{KMnO}_4 \times 5$: elhasznált 1000 cm³ víz 3·11 mgr. O-t; $\text{KMnO}_4 \times = 62·2$ mgr.
4. Salétromsav ($\text{N}_2 \text{O}_5$): igen gyenge nyomokban.
5. Chlorid (Cl): 10·20 mgr.
6. Silicat (Si O_2): 3·30 mgr.
7. Mészoxyd (Ca O): 44·42 mgr.
8. Magnesiumoxyd (Mg O): 43·47 mgr.
9. Sulfát (S O_3): 6·00 mgr.
10. Vasoxyd ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$): nyomokban.
11. Aluminiumpoxyd ($\text{Al}_2 \text{O}_3$): 3·90 mgr.
12. Köttött CO_2 : 38·20 mgr.
13. Natrium (Na): 13·67 mgr.
14. Ritkább elemek: phosphatok gyenge nyomokban.
15. Keménység német fokokban: 10·52.

Ha ezt a 2. sz. tócsát az elsővel összehasonlítjuk, azonnal feltűnik, hogy kémiaiilag a víz alkotórészeinek aránya mennyire különbözik. Feltűnik a *mészoxyd* erős csökkenése (1. sz. tócsában 68·49 mgr., 2. számúban 44·42). Ugyancsak nagy a különbség a *Na*-ban is (1. sz. tócsában 38·726 mgr., 2. számúban 13·67 mgr.). Feltűnő a 2. sz. tócsa vizének *Mg O*-ban való gazdagsága (43·47 mgr.) az 1. számú tócsával szemben (6·576 mgr.). *Silicat* (*Si O₂*) a 2. sz. tócsa vizében több van (3·30 mgr.), mint az 1. számú tócsa vizében (1·29 mgr.). *Chlorid* az 1. számú tócsában csak nyomokban volt, a 2. sz. tócsa vize azonban jelentékeny mennyiségben tartalmazza: 10·20 mgr.; hasonló az eset a *sulfáttal* is. Az 1. sz. tócsa vize 77·0 mgr. kötött *szénsavat* tartalmazott, de a jéggel fődött 2. sz. tócsában már csak 38·20 mgr. volt.

A német fokokban számított keménység is elég nagy különbséget mutat. (1. sz. tócsa: 7·77, a 2. sz. tócsáé ellenben 10·52).

Az elemzések adatai azt bizonyítják, hogy a kubikgyödrök vizeinek kémiai összetétele lényegesen különbözik egymástól.

A 2. sz. tócsa általában napsütötte helyen fekszik, növényzettel dúsan körülvéve.

3. sz. *tócsa*, mint fennebb említettem, az előbbi közelében, ettől mintegy 150 méternyire fekszik, füzes belsejében, nagyon árnyékos helyen; napsugarak alig érik. Növényzet dúsan veszi körül.

Hosszúsága 10 m., szélessége 8 m., mélysége átlag 1 m., tehát mintegy 80 m³ vizet tartalmaz.

Sajnos, ennek a tócsának vizéről nincsenek kémiai adataink.

Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a 2. és 3. számú tócsát a Tisza 1926 márciusában öntötte el utoljára. Azóta mindkét tócsában a víz egész nyáron és őszön keresztül megmaradt, kicserélés nélkül.

Hasonlóképpen az 1. sz. tócsát is márciusban töltötte meg a Tisza; vize azóta nem cserélődött ki. Kiszáradva nem volt. A bennük lévő élőlények tehát az egész idő alatt nyugodtan fejlődhettek és tenyészhettek. De azt is megállapíthatjuk, hogy mind a három tócsában március óta képződött ki az ott talált biocoeno-

sis (életközösség) egyrészt az ott maradt egyedekből és petéikből, *másrészt a Tisza által ott hagyott fajok egyedeiből.*

Mindkét vegyileg elemezett víz kémiai reakciója általában semleges, illetőleg gyengén lúgos. Ez azért fontos, mert jó bizonyíték arra, hogy a semleges és gyengén lúgos vizek valóban a legkedvezőbb feltételeket nyújtják a szerves élet kifejlődéséhez. A tiszai kubikgödrökben valóban nagyon gazdag szerves világ fejlődött ki, mely még ősszel és télen is pompásan tenyészett.

A modern limnológiában nagyon kedvelik a vizek reakcióját a hidrogen-ion-koncentrációval (P) kifejezni. Ebből a szempontból a tiszai kubikgödröket még nem vizsgáltuk meg, valamint oxygenium tartalmukat sem ismerjük még eddig. Pedig a vízben oldott gázok közül ennek van a legnagyobb fontossága az élőlények, legkivált a fauna szempontjából. Minthogy azonban a vízben oldott szabad szénsav és az oxygenium bizonyos mértékben egymással ellentétes mennyiségben vannak meg, a rendelkezésünkre álló elemzésekéből következtetnünk lehet az oldott oxygenium tartalmára is.

Meg kell még említenem, hogy mind a három tócsa medre erősen iszapos. Minthogy a tócsák gazdag szerves világa elpusztulása után az iszapba hull, elméleti úton arra a következtetésre juthatunk, hogy a kubikgödrök fenékiszapja igazi *gyttja*. Fentebb már említettem, hogy a fenékre nagyon sok, félig elhaló állapotban lévő élőlény süllyed alá s ott pihen még felbomlatlanul bizonyos ideig. Ez az *ävja-réteg*, melyen nagyon sok élőlény legelész. Itt tanyázik a legtöbb *Örvényféreg* (Turbellaria), *Csiga*, *Rotatoria*, *Gastrotricha*, *Protozoa* stb., stb., melyek között számos *ävja*-evő található.

4. A megvizsgált kubikgödrök Kerekesféreg-faunája.

Mind a három kubikgödör vizében nagyon sok *Kerekesféreg* (Rotatoria) él. Úgy a planktonban, mint az *ävja*-evők között, valamint az iszap elkorhadt detritusában jelentékeny mennyiségben gyűjthetők. Van idő, midőn a víz faunájának túlnyomó részét ezek az állatok teszik.

Eddigi tapasztalataim szerint a tavakban és tócsákban tavasszal és ősszel fordul elő a legváltozatosabb *Kerekesféreg*-

fauna. A rendszeres gyűjtések alapján jól bepillantathatunk a fauna biológiájába és életközösségébe (biocoenosis).

A gyűjtéseket GELEI professzor maga végezte. A tócsák vizét több helyen alaposan átszűrte. Intézetében a megüledett vizet 24-es számú plankton szitán utólag újra szűrte, a szüredék tartalmát előbb cocain-oldattal (ROUSSELET-féle folyadék) elkábította s azután GELEI-féle folyadékkal (formol-osmium), 2%-os osmiumsavval vagy FEMMING-féle folyadékkal rögzítette. Nagyon jó eredményt ért el úgy, hogy a tiszta cocain után pár csepp 96%-os alkohollal utókábítást végzett és csak erre rögzített. A GELEI-féle formol-osmiumnak az a jó oldala van, hogy a formol az osmiumot szobahőmérsékleten gyorsan redukálja és ennek következtében egyúttal festődnek is az állatok.

Mint hogy GELEI professzor a tócsákból minden egyes alkalommal sok helyről szűrt vizet és a szüredék Kerekesféreg állatvilágát a laboratóriumban selyemszítán teljesen fölfogta, biztosra vehető, hogy a gyűjtött *Kerekesféreg*-tömeg a tóban élő fajokról és ezek mennyiségéről pontos képet ad. Más szóval biztosak lehetünk afelől, hogy gyűjtés alkalmával a tócsákban élő *Kerekesféreg*ek összes képviselői hálába kerültek és rögzítődtek. Ez a körülmény nagyon fontos, a *tömegelterjedés* szempontjából is, amennyiben arra is biztosan következtethetünk, hogy a gyűjtés idején az egyes *Kerekesféreg*-fajok milyen tömegben vettek részt a biocoenosisban. A *vezérfaj* megállapítására elegendő a gyűjtött anyagnak mikroszkopiummal függőcseppekben való cseppenkénti alapos átvizsgálása. Ezzel meg tudjuk állapítani azt, hogy a *vezérfaj* mellett s ehhez arányítva milyen mértékben szerepelnek a többi fajok. A küldött anyag vizsgálásakor ugyanis a faunisztikai adatok mellett különösen az érdekelt, hogy idők folyamán melyek a *vezérfajok* s ehhez viszonyítva milyen tömegben fordulnak elő és milyen változásokon mennek át a többiek, mert ezzel arról is tájékozódhatunk, hogy milyen változásokon mehet és megy keresztül a tócsák vizének biocoenosisa, életközössége.

E változások könnyű áttekinthetősége végett az itt közölt táblázatokat szerkesztettem. Ezek mutatják a vezérfajokat, ezekhez viszonyítva a többi faj tömegjelenlétét s így az egymásután következő időkben a *Kerekesféreg*ek életközösségében történt változásokat.



1. sz. tócsa.
Tümpel Nr. 1.

Die Massenverteilung der am 8. XII. 1926 gesammelten Rotatorien.

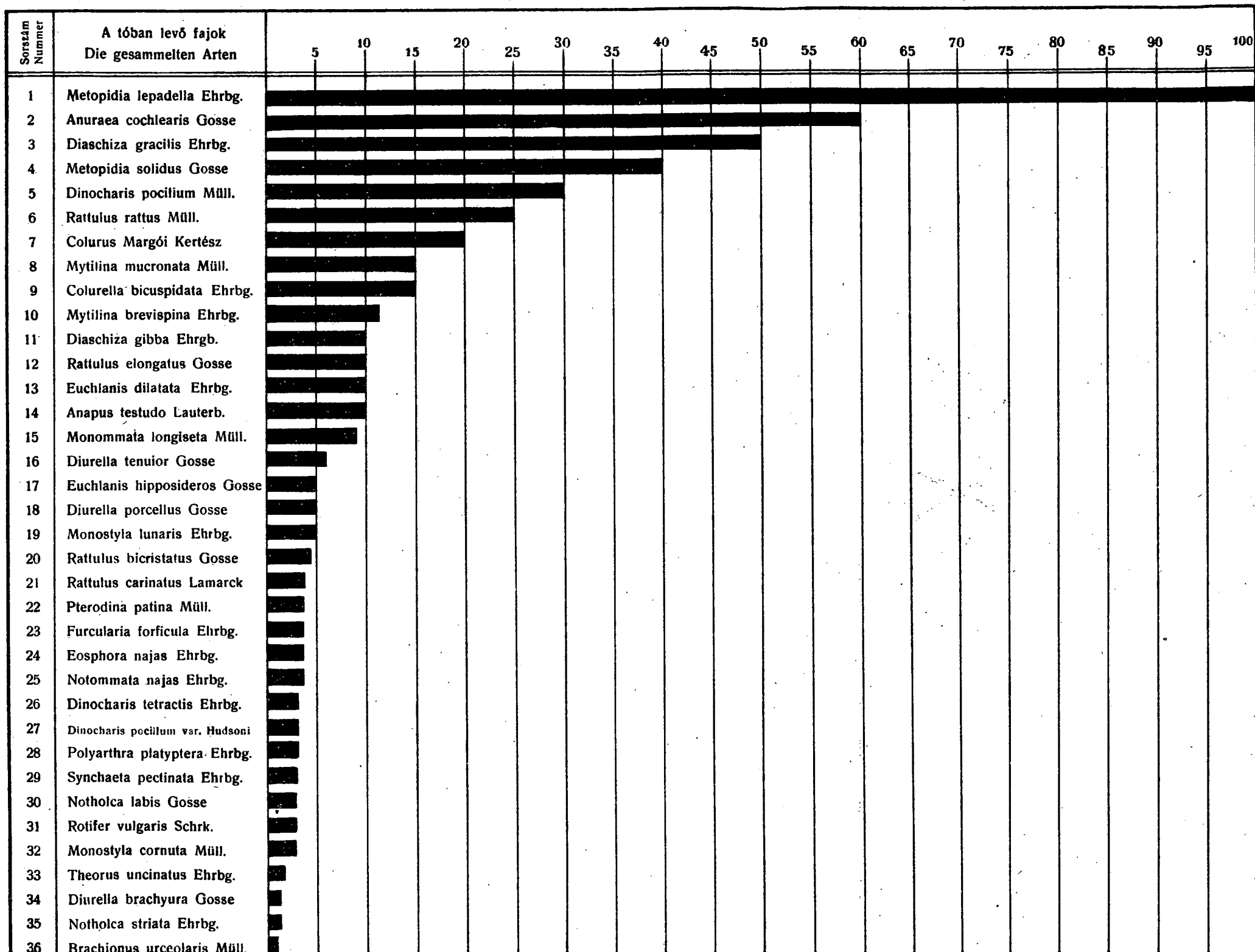
[illegible]

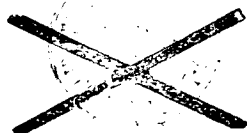


3. táblázat.
3. Tabelle.

1. sz. tócsa.
Tümpel Nr. 1.

Az 1926. december 22.-én gyűjtött Kerekesférgek tömegeloszlása.
Die Massenverteilung der am 12. XII. 1926. gesammelten Rotatorien.







A táblázatok megértéséhez meg kell jegyeznem, hogy mindig a legnagyobb számban megjelent, illetőleg gyűjtött fajt vettem *vezéralaknak* s ennek számát 100-nak minősítettem. A többi alatta lévő faj mellé rajzolt vastag fekete vonal azt jelenti, hogy az illető fajt a vezérfajhoz viszonyítva, milyen tömegben tartalmazta a gyűjtés idején az illető tócsa vize.

Belátom, hogy sokkal biztosabb képet nyújthattam volna akkor, ha minden egyes fajt külön megszámolok. A mikroszkopios vizsgálatoknál azonban ehhez különleges számológé-szülékek szükségesek, melyekkel én, sajnos, nem rendelkezem, másrészt az ilyen számolás rendkívül sok időt rabol el. Aki azonban éveken keresztül foglalkozik ugyanazokkal az apró lényekkel, az bizonyos fokú gyakorlatra tesz szert az egyes állatfajok tömegfellépésének megítélésében. Így nyugodtan mondhatom, hogy az egyes tavacsák Kerekesféreg-faunájára vonatkozó alábbi táblázatok hűséges képet mutatnak s áttekinthetőséget nyújtanak arról, hogy a különböző, egymásután következő időszakokban hogyan változott meg a *Rotatoriások* tömegeloszlása és biocoenosisa.

a) Az 1. sz. tócsa Kerekesférei.

A gyűjtés ebben a tócsában legelőször 1926. nov. 14.-én kezdődött. A gyűjtött fajokat és ezek mennyiségi eloszlását az 1. sz. táblázat mutatja. Látjuk, hogy a vezéralak a *Conochilus unicornis* ROUSS., mely állat eddigi tapasztalataim szerint hazánkban meglehetősen ritka. Magam legalább eddig sehol sem találtam meg. De az Alföld állatvilágában sem volt ismeretes eddig, amint ez a Dr. SZILÁDY ZOLTÁN szerkesztésében megjelent „Nagy Alföldünk Állatvilága” című faunakatalogusból¹⁾ látható. Feltűnő, hogy ez a jókora kolóniákban élő állat az 1. sz. tócsában ilyen nagy mennyiségben fordult elő, sőt a számban vele megegyező *Monostyla lunaris* EHRBG.-gel, tehát egyik legközönségesebb Kerekesféreggel áll egy fokozaton. Utóbbinál jóval nagyobb állatfaj lévén, a *Conochilus unicornis* ROUSS.-t veszem vezérfajnak.

¹⁾ A debreceni Tisza István Tudományos Társaság honismertető bizottságának közleményei. Szerk. Dr. Milleker Rezső. I. köt. 3. füzet, 54–56. lap.

A szintén nagyon ritka testvére, a *Conochilus volvox* EHRBG. is előfordul, de amint az 1. sz. táblázatból látszik, csekély tömegszáma miatt a 19. helyre szorult. Ezt a fajt sem ismertük eddig az Alföld faunájából. Magam eddig még nem gyűjtöttem.

A 3-ik helyen álló *Metopidia lepadella* EHRBG. aránszáma már jóval kisebb (60). Meglehetősen sok a *Colurella bicipidata* EHRBG. is, mely eddig szintén ismeretlen volt az Alföld faunájában.

Csak egy-két példány képviselte az utolsó helyen álló *Rattulus bicristatus* GOSSE-t, melynek jelenlétéről az Alföld faunájában eddig szintén nem tudtunk. Előtte van a *Monommata longisetæ* MÜLL., mely szintén új az Alföld faunájában.

Az elég nagy számban talált (9. helyen álló) *Pterodina incisa* TERN. is az Alföldön eddig ismeretlen fajok közül való. Ugyancsak új jelenség még az 5. helyen álló s jókora tömegben előforduló *Monostyla cornuta* MÜLL. nevű kicsiny Kerekesféreg is (80—100 μ). Az Alföld állatvilágában újak még a következő fajok: *Monostyla bulla* GOSSE., *Diurella parcellus* GOSSE., *Diaschiza lanciulata* MÜLL., *Diurella tigris* MÜLL., *Stephanops lamellaris* MÜLL., *Rattulus elongatus* GOSSE., *Diurella Weberi* JENNINGS és a *Dinocharis pocillum* MÜLL. var. HUDSONI mihi. Tehát a novemberi fauna 26 előkerült tagja közül 15 olyan faj és egy varietas van, melyeket eddig az Alföld faunájában nem ismertünk. Vannak közöttük nagyon ritka fajok is.

Az 1. sz. táblázathoz még csak azt kívánom megjegyezni, hogy a novemberi faunában sok faj és meglehetősen nagy egyedszámban volt található.

A következő gyűjtést GELEI professzor az 1. sz. tócsában csaknem négy hét múlva, 1926. dec. 8.-án végezte. Az ekkor talált Kerekesféreg-fauna eléggé megváltozott. Vezérfajjá a *Dinocharis pocillum* MÜLL. lett, bár a novemberi faunában vezető helyen volt *Conochilus unicornis* ROUSS. még mindig tekintélyes mennyiségben található. A *Dinocharis* elszaporodása azonban jelentékenynek mondható, ha a dec. 8.-i fauna táblázatát (lásd 2. sz. táblázat) a fentebb leírt 1. számú táblázattal összehasonlítjuk. Nagy szaporodást mutat a *Monostyla bulla* GOSSE is.

Legfeltűnőbb azonban két fajnak: a *Cathypna luna* MÜLL.-nek és a *Synchaeta oblonga* EHRBG.-nek nagy számban való

föjlépése is, holott ezek a fajok a novemberi faunából teljesen hiányoztak. Ez is amellet bizonyít, hogy a *Kerekesféreg* *hamar fellépő, de hamar el is tűnő állatok*. Együttal arra is figyelmeztetnek, hogy ha valamely tó *Kerekesféreg*-faunáját akarjuk megismerni, akkor abból legalább 3—4 hetenként rendszeresen kell gyűjtenünk. Sőt eddigi tapasztalataim szerint ez sem elegendő, mert a fauna nemcsak hónaponként, hanem évenként is változó. Különböző években olyan fajok jelennek meg, melyek az előző évben teljesen hiányoztak.

Jól elszaporodott a tiszta és hideg vizeket kedvelő *Synchaeta pectinata* EHRBG. is, míg a *Monostyla lunaris* EHRBG. a decemberi faunában jelentékenyen megfogyatkozott (2. helyről a 8.-re került). A novemberi faunában csak kevés számban talált érdekes *Dinocharis pocillum* MÜLL. var. HUDSONI *mihi* is tetemesen elszaporodott. Az előbb utolsó helyen található s alig 1—2 példányban előforduló *Rattulus bicristatus* GOSSE is nagyon elszaporodott s a decemberi faunában már a 15. helyre került.

Viszont teljesen eltűntek a *Monommata longiseta* MÜLL., *Diurella Weberi* JENNINGS, *Notommata aurita* MÜLL., *Conochilus volvox* EHRBG., *Stephanops lamellaris* MÜLL., *Pterodina patina* MÜLL., *Diaschiza lacinulata* MÜLL., *Diurella parcellus* GOSSE, *Diurella tigris* MÜLL., *Pterodina incisa* TERN., *Diglena catellina* MÜLL., melyek közül különösen a 4 utóbbi faj novemberben még jókora mennyiségben szerepelt az 1. sz. tócsa vizének állatvilágában.

Az elpusztult fajok — eddigi tapasztalataim szerint — inkább melegebb vizet kedvelő fajok. Helyettük azonban összesen 16 olyan faj lépett föl — s amint fentebb láttuk, — meglehetősen nagy számban, amelyek a novemberi *Kerekesféreg*-faunában egyáltalában nem szerepeltek. Nem sorolom itt föl az egyes újonnan megjelent fajokat, hanem a 2. táblázatban megadott sorszámukat jegyzem föl. Ezek: 4., 5., 10., 13., 14., 16., 17., 18., 19., 20., 22., 23., 25., 26., 27. és 29.

Láttuk, hogy a novemberi faunában csak 26 faj (ezek között egy varietas) volt, a decemberiben azonban már 31 faj, (ezek között ugyanaz a varietas) volt található. A késő ősz ellenére is több faj élt, mint novemberben. Igaz, hogy a november végéig tartó enyhe, szép idő kedvező befolyással lehetett a kubikgödörök vizének *Kerekesféreg*-faunájára.

A 2. táblázatból is az tűnik ki, hogy sok faj és nagy egyed-számban élt az 1. számú tócsa vizében.

Az Alföld faunájában újonnan föllépő fajokról dolgozatom végén külön fejezetben szólok.

A két hét múlva, *december 22-én* végzett gyűjtés eredménye szintén érdekes adatokkal szolgál (Lásd 3. táblázat). Ez az anyag azért is érdekes, mert az 1. sz. tócsa pár nappal azelőtt befagyott s a gyűjtés 2 cm. vastag jég réteg alatt folyt. A víz tehát fagypontra, illetőleg a jellemző $+4^{\circ}\text{C}$ -ra hűlt le. Azt hinnők, hogy a Kerekesféreg-fauna megfagyatkozott s a hideg vízben már csak a *stenotherm*, vagyis az állandóan hideg vizeket kedvelő fajok szerepelnek. Ha azonban a 3. táblázatra tekintünk, rögtön látjuk, hogy ez nem így van. A dec. 8. óta eltelt idő alatt a fajok száma megszorodott s dec. 22.-én már 36 fajt lehetett gyűjteni az előbbi 31 fajjal szemben.

Az addig enyhe időjárás ugyanis lehetővé tette a Kerekesféreg fejlődését. December 20.-a körül azonban hirtelen lehűlt a levegő s a tócsa vize befagyott. Ez azonban nem tette tönkre a kis férgeseket, tönkretette azonban igen sok ellenségüket. Sok faj fejlődésére valószínűleg kedvezőtlen viszonyok álltak elő, de az a pár napos hideg még nem pusztította el őket. Reájuk a hirtelen beálló hideg nincs olyan hatással, mint a növényekre, melyeket a fagy egyszerre tönkretethet.

A vezérfaj most a *Metopidia lepadella* EHRBG. lett. Tömeget azonban más faj egyáltalában nem közelíti meg olyan mértékben, mint az előbbi gyűjtések fajainál. Csak az *Anuraea cochlearis* GOSSE szaporodott el, de mégis csak felénynél valamivel több az egyedek száma. Harmadik helyre pedig feltűnően a *Diaschiza gracilis* EHRBG. került a *Metopidia solidus* GOSSE elé; mindkét faj még nagyon korlátolt számban, alig néhány egyeddel szerepelt a december 8.-i gyűjtésben (lásd 2. táblázat). A két héttel előbb még vezérfajként szereplő *Dinocharis pocillum* MÜLL. pedig nagyon megcsappant s mintegy $\frac{1}{4}$ tömegszámát érte csak el a jelenlegi vezérfajnak. Nem szaporodott a *Rattulus rattus* MÜLL., sem a *Mytilina brevispina* EHRBG. A többi faj már meglehetősen csekély számban szerepel.

Feltűnő a dec. 8.-án gyűjtött nagyszámú *Conochilus unicornis* ROUSS. teljes kipusztulása az eltelt két hét alatt, holott akkor tömegben mindjárt a vezérfaj után következett. Oka bizo-

nyára a beállott hideg. Ugyanez az eset történt az akkor tömegben harmadik helyen lévő *Monostyla bulla* GOSSE-val is, melyből dec. 22.-én egyetlen faj sem került a gyűjtőhálóba.

Az eltűnt fajok helyett azonban számos új, a két előbbi gyűjtésben nem szerepelt faj lépett föl. Ezek: *Colorus Margói* KERTÉSZ, *Anapus testudo* LAUTERB., *Diurella tenuior* GOSSE, *Euchlanis hipposideros* GOSSE, *Furcularia forficula* EHRBG., *Eosphora najas* EHRBG., *Notommata najas* EHRBG., *Notholca labis* GOSSE, *Theorius uncinatus* EHRBG., *Diurella brachyura* GOSSE, *Notholca striata* EHRBG. és *Brachionus urceolaris* MÜLL., tehát összesen 12 faj.

Feltűnő az is, hogy a novemberi gyűjtésben megvolt három olyan faj is előkerült, melyek a dec. 8.-i gyűjtésből hiányoztak; ezek: *Monommata longiseta* MÜLL., mely akkor csak egy-két példányban volt meg; *Diurella porcellus* GOSSE és *Pterodina patina* MÜLL.; mind a három most is csak csekély számban. Ezen nem csodálkozhatunk, ha meggondoljuk, hogy egyes Kerekeshéreg-fajok milyen hirtelen szoktak megjelenni és ismét eltűnni.

Az állandóan hideg vizet kedvelő (stenotherm) fajok közül a *Notholcák* megjelenése arra vall, hogy a tócsák vize már ezek életére és fejlődésére is kedvező feltételeket nyújt.

Ha a 3. táblázatot összehasonlítjuk a 2.-kal, akkor feltűnik a vezérfajnak korlátlan tömeguralma. Sok faj volt található, de ezek mind alárendelt mennyiségben fordulnak elő, nem úgy, mint az 1. és 2. gyűjtésben. Ez a jelenség még feltűnőbb a *negyedik táblázat* eredményének összehasonlításában.

Az 1. sz. tócsában a 4. gyűjtés 1927. januárius 9.-én történt. A tócsa vize dec. 20.-a óta állandóan be volt fagyva. Tehát kiválogatódhattak az állandó hideget kedvelő (stenotherm) fajok. Az eltelt 18 nap valóban nagy változást idézett elő a tócsa Kerekeshéreg-faunájában (lásd 4. táblázat). Vezérfajjá e rövid idő alatt a *Notholca striata* EHRBG. lett, mely dec. 22.-én csak 1—2 egyedszámmal az utolsóelőtti helyen állott. Tömegszámával azonban oly nagy mértékben uralkodik, hogy az összes többi *Kerekeshéreg*-faj együttvéve nem éri el a számát. Hiszen a teljesen újonnan fellépő és második helyen szereplő *Synchaeta oblonga* EHRBG. is csak $\frac{1}{4}$ részét éri el a *Notholca* tömegszámának. Az előbb még vezérfajként nagy mértékben uralkodott *Me-*

topidia lepadella EHRBG. pedig már csak néhány példányban, teljesen megfagyatkozva került elő. Számban nagyon megcsappant a *Rattulus rattus* MÜLL., valamint a *Colurella bicuspidata* EHRBG. is.

A dec. 22.-én megvolt fajok közül csak 12 faj maradt meg; a dec. 8.-án megvolt, de a 22.-én elő nem került fajok közül ebben a januáriusi anyagban pedig újra megjelent 3 faj, nevezetesen: *Synchaeta tremula* EHRBG., *Asplanchna priodonta* GOSSE és a *Monostyla bulla* GOSSE. Erről a három fajról valóban elmondhatjuk, hogy igazi *eurytherm* fajok, melyek éppen úgy megélnek a hideg, állandóan befagyott vízben, mint a melegebben.

A januáriusi gyűjtésben feltűnően sok a *fajváltozat* (varietás), sőt akadt egy alakváltozat (forma) is. December 22.-én csak egy fajváltozatot találtam (27. sorszám), most pedig a következőket: *Brachionus pala* var. *dorcas* GOSSE, *Anuraea aculeata* var. *brevispina* GOSSE, *Polyarthra platyptera* var. *minor* VOIGT. Előkerült még a *Brachionus pala* forma *amphiceros* EHRBG. is.